(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
4 avril 2013 (04.04.2013)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/045853 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H04N 13/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/052195

(22) Date de dépôt international :
27 septembre 2012 (27.09.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1158739 29 septembre 2011 (29.09.2011) FR

(71) Déposant : **THOMSON LICENSING** [—/FR]; 1-5 rue Jeanne d'Arc, F-92130 Issy-les-Moulineaux (FR).

(72) Inventeurs; et
(71) Déposants *(pour US seulement)* : **THEBAULT, Cedric** [FR/FR]; Technicolor, 1-5 rue Jeanne d'Arc, F-92443 Issy les Moulineaux Cedex (FR). **ROBERT, Philippe** [FR/FR]; Technicolor, 1-5 rue Jeanne d'Arc, F-92443 Issy les Moulineaux Cedex (FR). **THIEBAUD, Sylvain** [FR/FR]; Technicolor, 1-5 rue Jeanne d'Arc, F-92443 Issy les Moulineaux Cedex (FR).

(74) Mandataire : **RUELLAN-LEMONNIER, Brigitte**; 1-5 rue Jeanne d'Arc, F-92443 Issy Les Moulineaux cedex (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD AND DEVICE FOR FILTERING A DISPARITY MAP

(54) Titre : MÉTHODE ET DISPOSITIF DE FILTRAGE D'UNE CARTE DE DISPARITÉ

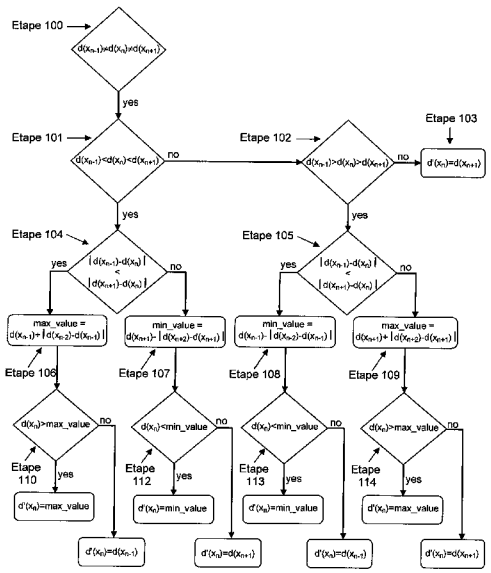


FIG.2

Etape... Step

(57) Abstract : The invention relates to a method of filtering a map of disparity associated with one of the views of a stereoscopic image comprising the steps of identifying the pixels (x_n) with which is associated an erroneous disparity value ($d(x_n)$) by comparison with the disparity values of the neighbouring pixels (x_{n-1},x_{n+1}) and of correcting the disparity values of the identified pixels.

(57) Abrégé : L'invention concerne une méthode de filtrage d'une carte de disparité associé à une des vues d'une image stéréoscopique comprenant les étapes d'identification des pixels (x_n) auxquels est associée une valeur de disparité erronée ($d(x_n)$) par comparaison avec les valeurs de disparité des pixels avoisinants (x_{n-1},x_{n+1}) et de correction des valeurs de disparité des pixels identifiés.

WO 2013/045853 A1

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative au droit du déposant de demander et d'obtenir un brevet (règle 4.17.ii))*

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

Méthode et dispositif de filtrage d'une carte de disparité

La présente invention concerne une image stéréoscopique et plus particulièrement une méthode et un dispositif de filtrage de la carte de disparité associée à une telle image .

La synthèse de vue 3D ou l'interpolation de vue 3D consiste à créer un rendu3D autre que celui représenté par l'image stéréoscopique source. Le rendu 3D s'ajuste alors à l'application choisie ou à l'utilisateur. Les vues nécessaires pour adresser les écrans multi-vues sont pour la plupart recrées à partir d'une seule image stéréoscopique.

En effet cette synthèse de vue s'appuie sur l'image stéréoscopique source et sur une carte de disparité. La carte de disparité est généralement associée à une image source droite ou gauche dans le cas d'une image stéréoscopique et fournit pour chaque élément d'image une donnée représentant la distance (en nombre de pixels) entre la position de cet élément d'image dans l'image droite et dans l'image gauche.

Cette synthèse de vue peut s'appuyer également sur une carte de profondeur car il est possible de revenir à une valeur de profondeur à partir de la valeur de disparité, ou inversement, en introduisant certaines données, telles la taille de l'écran ou la distance entre l'observateur et l'écran à l'aide d'algorithme connu de l'homme de métier.

Pour créer une nouvelle vue par interpolation à partir d'une image source droite ou gauche et de la carte de disparité associée, cette carte de disparité est projetée au niveau de la vue que l'on veut générer. Après cette projection, on dispose donc d'une carte de disparité modifiée correspondant à la vue souhaitée, chaque pixel de cette carte de disparité modifiée indique une valeur de disparité qui va être ensuite utilisée pour adapter les informations correspondant à l'image droite ou gauche à régénérer.

Le vecteur de disparité de chaque pixel à interpoler doit pointer sur les mêmes points d'objets dans les images droite et gauche.

Cependant, une gestion des zones d'occultation est nécessaire car il existe des pixels dans l'image à interpoler qui supportent des points d'objets visibles dans une image et absents dans l'autre. En effet ces objets qui sont dans le champ d'une première vue,

sont soit en dehors du champ d'une scène d'une seconde vue, soit occultés par un objet d'avant-plan. Ces pixels particuliers doivent être interpolés uniquement à partir de l'image qui contient le point correspondant. Il est donc nécessaire d'identifier ces pixels particuliers et de leur attribuer une disparité.

Le document US2010/0215251 décrit une méthode et un dispositif de traitement d'une carte de profondeur. La méthode consiste à obtenir une carte de profondeur basée sur une carte de profondeur comprimée comprenant l'information de profondeur d'une scène capturée. La scène comporte un objet. Une information d'occlusion comportant l'information occlue par l'objet dans la carte de profondeur est fournie. Au moins une partie de l'information de d'occlusion est ensuite utilisée afin de réduire les distorsions des objets façonnés dans la carte de profondeur.

Ce document se rapporte donc à une méthode de traitement d'informations pour la correction d'une carte de profondeur en rapport avec une zone occultée par un objet.

Notre invention a pour but de pallier à un problème différent qui concerne les pixels dits de transition situés sur les bords d'objets. En effet si par exemple, une scène comporte deux objets plats situés à des profondeurs fixes et distinctes la carte de disparité associée aux éléments de la vue droite ou de la vue gauche ne devrait contenir que deux valeurs, la valeur de la disparité du premier objet et celle distincte de la disparité du second objet étant donné qu'il n'y a dans la scène que deux possibilités avec deux disparités différentes.

La carte de disparité ne contenant que deux valeurs de disparité, il est dans ce cas aisé de projeter cette carte de disparité sur une vue intermédiaire entre la vue de gauche et la vue de droite et ainsi d'interpoler l'une des deux images.

Or il n'en est rien car dans les zones, dites de transition, correspondant aux zones limitrophes des deux objets, la valeur de disparité associée aux pixels, dits de transitions, résulte d'un mélange entre la valeur de disparité du pixel du premier objet et celle du second objet.

Il est malheureusement impossible de définir correctement une valeur de disparité pour de tels pixels.

On va donc se retrouver avec une valeur de disparité intermédiaire entre les valeurs de disparité d'un objet et de l'autre objet. Malheureusement cette valeur de disparité n'est pas correcte car elle ne pointe pas sur des pixels similaires dans les deux images.

Lors de la projection de la carte de disparité, de telles valeurs vont se retrouver d'une part discordantes, et d'autre part ne pas pointer sur les mêmes objets dans les deux images ce qui peut entrainer des artefacts visibles sur les vues interpolées.

Ce problème de valeur de disparité erronée ou aberrante est présent dans les cartes de disparité obtenues par un estimateur de carte de disparité et dans les cartes de disparité des contenus CGI.

Une solution possible au problème sus-cité serait d'utiliser des cartes de disparité non filtrées (c'est-à-dire crénelées au niveau des contours des objets). Malheureusement s'il est possible d'envisager ce genre de carte pour du contenu CGI, les estimateurs de disparité vont le plus souvent générer naturellement des valeurs intermédiaires entre les différents objets. La présente invention propose une méthode permettant de pallier aux inconvénients cités.

L'invention consiste en une méthode de filtrage d'une carte de disparité associé à une des vues d'une image stéréoscopique comprenant au moins un objet recouvrant partiellement une zone occultée par cet objet . La méthode comprend les étapes de détermination d'au moins une zone de transition autour de l'objet, d'identification des pixels de cette zone de transition dont la valeur de disparité est considérée comme erronée par comparaison avec les valeurs de disparité des pixels avoisinants correspondant soit à l'objet soit à la zone occultée et la correction des valeurs de disparité des pixels identifiés par attribution d'une nouvelle valeur de disparité dépendante soit de l'objet soit de la zone occultée en fonction de critères relatifs à l'appartenance du pixel à l'objet ou à la zone occultée.

Cette méthode permet donc un filtrage intelligent qui ne filtre que les valeurs de disparité douteuses et préserve donc la majorité de la carte de disparité.

Préférentiellement, l'étape d'identification des pixels présentant une valeur de disparité erronée consiste à identifier comme erroné tout pixel dont la valeur de disparité n'est pas comprise entre les valeurs de disparités des pixels avoisinants (x_{n-1}, x_{n+1}) .

Selon une variante de l'invention, l'étape d'identification des pixels présentant une valeur de disparité erronée consiste à identifier comme erroné tout pixel dont la valeur de disparité est différente des valeurs de disparité des pixels avoisinants (x_{n-1}, x_{n+1}) d'une valeur seuil déterminée.

Préférentiellement l'étape de correction des valeurs erronées de disparité des pixels consiste à remplacer la valeur de disparité des pixels identifiés par une valeur calculée en fonction des disparités des pixels avoisinants.

Selon une variante de l'invention, l'étape de corriger les valeurs erronées de disparité des pixels consiste à supprimer la valeur de disparité des pixels identifiés.

Préférentiellement, l'étape de correction des valeurs de disparité des pixels consiste à déterminer de quelle valeur de disparité des pixels avoisinants (x_{n-1},x_{n+1}) , la valeur de disparité du pixel identifié est la plus proche, puis à remplacer la valeur de disparité du pixel identifié par une valeur de remplacement correspondant à la valeur de l'un des pixels avoisinants (x_{n-1}, x_{n+1}) dont la valeur de disparité est la plus proche.

Préférentiellement, la méthode comprend l'étape supplémentaire, après la détermination du pixel de plus grande proximité parmi les deux pixels avoisinants (x_{n-1},x_{n+1}) , de déterminer l'écart de valeurs de disparité entre celle du pixel avoisinant et celle du pixel avoisinant suivant (x_{n-2}, x_{n+2}) et de déterminer en fonction de cet écart la valeur de remplacement.

L'invention consiste également en un dispositif de génération de signaux d'affichage d'images tridimensionnelles comprenant au moins un objet recouvrant partiellement une zone occultée par cet objet comportant un dispositif d'émission d'un premier flux de

données correspondant à l'une des images droite ou gauche à transmettre, et d'un deuxième flux de données correspondant à la carte de disparité associée à l'une des images droite ou gauche à transmettre et un dispositif de réception des flux de données pour l'affichage des images tridimensionnelles. Il comprend un dispositif de filtrage de la carte de disparité comprenant des moyens de détermination d'au moins une zone de transition autour de l'objet , des moyens d'identification des pixels (x_n) de cette zone de transition dont la valeur de disparité ($d(x_n)$) est considérée comme erronée par comparaison avec les valeurs de disparité des pixels avoisinants (x_{n-1}, x_{n+1}) correspondant soit à l'objet soit à la zone occultée et des moyens de correction des valeurs erronées de disparité des pixels identifiés.

Les caractéristiques et avantages de l'invention mentionnée ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, faite en relation avec les dessins joints, dans lesquels

La figure 1 représente un système pour délivrer du contenu 3D et contenant un dispositif de filtrage des éléments d'une carte de disparité selon l'invention soit au niveau du dispositif de génération de signaux, soit au niveau du récepteur.

La figure 2 représente un synoptique explicatif d'une méthode de filtrage selon l'invention.

La figure 3 représente les valeurs de disparité d'une carte de disparité d'un système sans dispositif de filtrage.

La figure 4 représente les valeurs de disparité d'une carte de disparité d'un système avec dispositif de filtrage selon l'invention.

Le système tel que représenté par la figure 1 est un dispositif de génération de signaux d'affichage d'au moins une image tridimensionnelle (3D). Il comporte dans le dispositif d'émission un moyen de génération 2 de deux flux de données représentant les pixels, ou éléments d'images (en anglais « picture elements » ou « pixels ») des images

droites et gauches respectivement, un moyen de génération 3 d'un flux de données correspondant aux informations de disparités des pixels de l'image droite ou gauche représentées par une carte de disparité pour chaque image, un moyen de sélection 4 d'un des flux de données de l'image droite ou gauche à transmettre, un moyen de transmission 5 de l'un des flux de données correspondant à l'image droite ou gauche sélectionnée et du flux de données correspondant à la carte de disparité. Il comporte également et selon l'invention un dispositif de filtrage 6 des valeurs de disparité des différents éléments de la carte de disparité permettant la détection des valeurs erronées et le remplacement de ces valeurs par d'autres valeurs de disparité dépendant des disparités des éléments avoisinants de la carte de disparité associé au moyen de génération des données de la carte de disparité .

Un dispositif récepteur des données reçoit les deux flux de données correspondant à une des images droite ou gauche et à la carte de disparité respectivement et fournit par un interface 7 les signaux d'affichage d'images 3D à un écran ou dispositif d'affichage 8. Selon une variante de l'invention le dispositif de filtrage 6 de la carte de disparité se situe au niveau du dispositif récepteur de signaux et non pas au niveau du dispositif d'émission.

La méthode selon l'invention consiste à filtrer la carte de disparité 6 de manière à déterminer, éliminer ou remplacer, les valeurs de disparité « douteuses ». On entend par valeur de disparité « douteuse » les valeurs de disparité de pixels des zones de transition qui ne correspondent pas à l'une des valeurs de disparité des pixels voisins.

Cette méthode permet un filtrage intelligent qui ne filtre que les valeurs de disparité douteuses et préserve donc la majorité de la carte de disparité.

La carte de disparité représente une information échantillonnée. Il faut donc résoudre les problèmes d'échantillonnage. C'est pourquoi la méthode selon l'invention consiste à filtrer la carte de disparité pour améliorer les contours des objets qui souffrent de ce défaut d'échantillonnage.

Cette méthode de filtrage doit d'une part identifier correctement les valeurs de disparité erronées, et d'autre part corriger ces valeurs.

Les valeurs de disparité erronées sont des valeurs intermédiaires entre des valeurs de disparité réelles dans la mesure où ces valeurs de disparité correspondent à des profondeurs où un objet se situe. Mais les valeurs de disparité peuvent être localement croissantes ou décroissantes en présence d'une surface non parallèle au plan de l'écran. La définition de l'algorithme de détection doit tenir compte de ces différents cas.

Il est aussi préférable d'avoir une solution dont les résultats sont continus pour éviter des artéfacts dus à des pixels voisins et similaires et comportant des corrections différentes, ou à un bord d'objet corrigé différemment d'une trame à l'autre. Pour cette raison il est donc conseillé de remplacer les valeurs de disparité plutôt que de les supprimer. Cependant il est toutefois envisageable de supprimer ces valeurs si des artéfacts doivent être supprimés.

La méthode proposée ici est associée à une étude des pixels appartenant à une ligne horizontale selon l'axe des x, mais il serait possible d'utiliser des informations verticales également.

Les valeurs de disparité $d(x_n)$ de pixels x_n sont déterminées comme erronées si ces valeurs diffèrent des valeurs de disparité $d(x_{n-1})$ et $d(x_{n+1})$ des deux pixels voisins direct horizontalement x_{n-1} et x_{n+1} d'une valeur supérieure à la différence $|d(x_{n+2})-d(x_{n+1})|$ entre cette dernière valeur $d(x_{n+1})$ et celle $d(x_{n+2})$ de son autre pixel voisin horizontalement (x_{n+2}) ou d'une valeur supérieure à la différence $|d(x_{n-2})-d(x_{n-1})|$ entre cette dernière valeur $d(x_{n-1})$ et celle $d(x_{n-2})$ de son autre pixel voisin horizontalement (x_{n-2}).

Selon une variante de l'invention, d'autres critères peuvent être utilisé pour définir ce qui sera considéré comme valeur de disparité erronée. Une méthode consiste en une comparaison de la valeur de disparité d'un pixel par rapport à une valeur seuil déterminée en fonction des disparités des pixels voisins.

Des valeurs de seuil peuvent ainsi être ajoutées. Par exemple, il est possible de déterminer comme erronés les pixels dont les valeurs de disparité (exprimées en pixels) différent de plus 2 pixels avec ses deux voisines.

Dans le cas où ces valeurs erronées devraient être supprimées, il est préférable d'utiliser un critère moins strict de façon à en supprimer le moins possible.

Dans une méthode selon l'invention, la détermination des valeurs de disparité erronées se fait donc en comparant ces valeurs $d(x_n)$ avec les valeurs de disparité $d(x_{n-2}),d(x_{n-1}),d(x_{n+1})$ ou $d(x_{n-1}),d(x_{n+1}),d(x_{n+2})$de quatre autres pixels voisins x_{n-2} x_{n-1} x_{n+1} x_{n+2} .

Un synoptique de détection et correction de pixels ayant des valeurs de disparité erronées est représenté en figure 2.

La première étape 100 correspond à identifier les pixels les pixels N ayant des valeurs de disparité erronées par comparaison avec les valeurs de disparité des pixels avoisinants N-1 et N+1 :

$d(x_n) \neq d(x_{n-1})$ et

$d(x_n) \neq d(x_{n+1})$

Les étapes 101 et 102 permettent ensuite de déterminer si la disparité $d(x_n)$ du pixel x_n est comprise entre celles $d(x_{n-1})$ et $d(x_{n+1})$ des pixels x_{n-1} et x_{n+1} et, à l'étape 101et à l'étape 102, de comparer les disparités des pixels x_{n-1} et x_{n+1} :

$d(x_{n-1})<d(x_n)<d(x_{n+1})$ ou $d(x_{n-1})>d(x_n)>d(x_{n+1})$

L'étape 103 correspond au cas où la valeur de la disparité n'est pas comprise entre celles des pixels avoisinants. Une correction de cette valeur est nécessaire. Cette valeur peut être remplacée par la valeur de disparité la plus proche ou être supprimée.

Puis aux étapes 104 et 105, l'écart de disparité entre les pixels x_n et x_{n-1}est comparé avec celui entre x_n et x_{n+1}. Ces étapes correspondent à une étude de rapprochement déterminant si la valeur de disparité de x_n est plus proche de celle de x_{n+1} ou de x_{n-1}.

Dans le cas d'un pixel situé à la frontière entre deux objets, ceci revient à déterminer de quel objet ce pixel est le plus proche :

$|d(x_{n-1})-d(x_n)| < |d(x_{n+1})-d(x_n)|$,

L'étape 106 permet de tenir compte d'une disparité variable (croissante ou décroissante) pour l'objet correspondant aux pixels x_{n-1} et x_{n-2}. Cette étape permet donc de déterminer une valeur de disparité de remplacement $d'(x_n)$ correspondant à la valeur maximale de la somme entre la disparité $d(x_{n-1})$ du pixel x_{n-1} et de l'écart entre les disparités $d(x_{n-2})$ et $d(x_{n-1})$ des pixesl x_{n-2} et x_{n-1}.

Similairement au cours des étapes 107,108 et 109, les valeurs de remplacement de disparité $d'(x_n)$ sont déterminées en tenant compte d'une disparité variable pour les objets correspondant aux pixels voisins x_{n-2} et x_{n-1} ou x_{n+1} et x_{n+2}. Des valeurs maximales sont déterminées si $d(x_n)$ est plus proche de la valeur la plus grande des deux valeurs de disparité. Et des valeurs minimales sont déterminées si $d(x_n)$ est plus proche de la valeur la plus petite des deux valeurs de disparité.

Au cours de l'étape 110, si la valeur erronée de disparité du pixel est supérieure à cette valeur maximale déterminée à l'étape 106, la valeur erronée de disparité du pixel x_n est remplacée par cette valeur maximale déterminée : $d'(x_n)$= max value .

Au cours de cette étape 110, si la valeur erronée de disparité du pixel n'est pas supérieure à cette valeur maximale déterminée à l'étape 106, la valeur erronée de disparité du pixel x_n est remplacée par la valeur de disparité du pixel x_{n-1}: $d'(x_n)= d(x_{n-1})$

De même, au cours de l'étape 112,la valeur erronée de disparité du pixel x_n est remplacée par la valeur minimale déterminée au cours de l'étape précédente: « $d'(x_n)$= min value » ou par la valeur de disparité du pixel suivant x_{n+1} : « $d'(x_n)= d(x_{n+1})$ ».

Similairement, au cours des étapes 114 et 116, la valeur erronée de disparité du pixel x_n est remplacée par la valeur minimale ou maximale déterminée au cours de l'étape précédente ou par la valeur de disparité du pixel suivant x_{n+1} ou précédent x_{n-1} .

Selon une variante de l'invention, le processus décrit par ce synoptique peut être affiné en tenant compte de fort changement de disparité ou de cas particuliers.

Les dernières étapes 110 – 116 attribuent donc préférablement une nouvelle valeur à la valeur de disparité en fonction des critères précédents. Il est alternativement possible de remplacer cette étape par une suppression de la valeur de disparité.

Dans tous les cas non traités, la valeur de disparité est considérée comme correcte et non remplacée.

La méthode de filtrage proposée par l'invention est symétrique et traite donc de la même manière les bords droit et gauche des objets bien que les problèmes liés à ces bords soient différents.

En effet, les exemples concernent l'interpolation du bord droit des objets en avant-plan à partir de la carte de disparité associée à la vue de gauche ou l'interpolation du bord gauche des objets en avant-plan à partir de la carte de disparité associée à la vue de droite car les problèmes d'artefacts y sont les plus importants.

Les deux autres configurations, soit l'interpolation du bord gauche des objets en avant-plan à partir de la carte de disparité associée à la vue de gauche soit l'interpolation du bord droit des objets en avant-plan à partir de la carte de disparité associée à la vue de droite, posent des problèmes bien moindres dans la mesure où les projections des valeurs erronées se retrouvent le plus souvent occultées par l'objet en avant-plan. Cependant un pré-filtrage est intéressant dans la mesure où l'on peut dans certains cas récupérer une partie du bord de l'objet en avant-plan.

Selon une variante de l'invention, la méthode assure le traitement sur le bord droit des objets en avant-plan pour l'interpolation à partir de la carte de disparité associée à la vue de gauche. Similairement et selon une autre variante de l'invention, la méthode assure le traitement sur le bord gauche des objets en avant-plan pour l'interpolation à partir de la carte de disparité associée à la vue de droite.

Cette dissociation ayant lieu lors de la première étape (d(xn-1)<d(xn)<d(xn+1) ou d(xn-1)>d(xn)>d(xn+1)), il suffirait de ne retenir qu'une seule de ces conditions pour ne faire le pré-filtrage que sur un seul côté.

La figure 3 représente les valeurs de disparité d'une carte de disparité d'une image comportant deux éléments de disparités différentes d'un système sans dispositif de filtrage. Ces deux valeurs sont représentées par un gris clair et un gris foncé respectivement. Au niveau de la transition entre les deux éléments, il existe différentes valeurs de disparité représentées par des tons de gris intermédiaires entre le gris clair et le gris foncé

La figure 4 représente les valeurs de disparité d'une carte de disparité d'un système avec dispositif de filtrage selon l'invention. Au niveau de la transition les valeurs de disparité erronées ont été rectifiées et remplacées par l'une des deux valeurs existantes conformément à la méthode selon l'invention. Après filtrage, la carte de disparité comporte uniquement deux valeurs.

Revendications

1. Méthode de filtrage d'une carte de disparité associé à une des vues d'une image stéréoscopique comprenant au moins un objet recouvrant partiellement une zone occultée par cet objet et comprenant les étapes de :

    - détermination d'au moins une zone de transition autour de l'objet,

    - identification des pixels (x_n) de cette zone de transition dont la valeur de disparité ($d(x_n)$) est considérée comme erronée par comparaison avec les valeurs de disparité des pixels avoisinants (x_{n-1}, x_{n+1}) correspondant soit à l'objet soit à la zone occultée;

    - correction des valeurs de disparité des pixels identifiés par attribution d'une nouvelle valeur de disparité dépendante soit de l'objet soit de la zone occultée en fonction de critères relatifs à l'appartenance du pixel à l'objet ou à la zone occultée.

2. Méthode selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'étape d'identification des pixels dont la valeur de disparité est considérée comme erronée consiste à identifier comme erroné tout pixel dont la valeur de disparité n'est pas égale à l'une des valeurs de disparités des pixels avoisinants (x_{n-1},x_{n+1}).

3. Méthode selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'étape d'identification des pixels dont la valeur de disparité est considérée comme erronée consiste à identifier comme erroné tout pixel dont la valeur de disparité est différente des valeurs de disparité des pixels avoisinants (x_{n-1},x_{n+1}) d'une valeur seuil déterminée.

4. Méthode selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'étape de correction des valeurs erronées de disparité des pixels consiste à remplacer la valeur de disparité des pixels identifiés par une valeur calculée en fonction des disparités des pixels avoisinants.

5. Méthode selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'étape de correction des valeurs erronées de disparité des pixels consiste à supprimer la valeur de disparité des pixels identifiés.

6. Méthode selon la revendication 4 caractérisée en ce que l'étape de correction des valeurs de disparité des pixels consiste à déterminer de quelle valeur de disparité des pixels avoisinants (x_{n-1},x_{n+1}), la valeur de disparité du pixel identifié est la plus proche et à remplacer la valeur de disparité du pixel identifié par une valeur de remplacement correspondant à la valeur de disparité de l'un des pixels avoisinants (x_{n-1},x_{n+1}) dont la valeur de disparité est la plus proche.

7. Méthode selon la revendication 6 caractérisée en ce que la méthode comprend l'étape supplémentaire, après la détermination du pixel de plus grande proximité parmi les deux pixels avoisinants (x_{n-1}, x_{n+1}), de déterminer l'écart de valeurs de disparité entre celle du pixel avoisinant et celle du pixel avoisinant suivant (x_{n-2}, x_{n+2}) et de déterminer la valeur de remplacement en tenant compte de cet écart.

8. Dispositif de génération de signaux d'affichage d'images tridimensionnelles comprenant au moins un objet recouvrant partiellement une zone occultée par cet objet comportant un dispositif d'émission d'un premier flux de données correspondant à l'une des images droite ou gauche à transmettre, et d'un deuxième flux de données correspondant à la carte de disparité associée à l'une des images droite ou gauche à transmettre et un dispositif de réception des flux de données pour l'affichage des images tridimensionnelles caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de filtrage de la carte de disparité comprenant

   - des moyens de détermination d'au moins une zone de transition autour de l'objet ;

   - des moyens d'identification des pixels (x_n) de cette zone de transition dont la valeur de disparité ($d(x_n)$) est considérée comme erronée par comparaison avec les valeurs de disparité des pixels avoisinants (x_{n-1}, x_{n+1}) correspondant soit à l'objet soit à la zone occultée et ;

- des moyens de correction des valeurs erronées de disparité des pixels identifiés.

9. Dispositif de génération de signaux selon la revendication 8 caractérisé en ce que le dispositif de filtrage associé à la carte de disparité se situe au niveau du dispositif d'émission.

10. Dispositif de génération de signaux selon la revendication 8 caractérisé en ce que le dispositif de filtrage associé à la carte de disparité se situe au niveau du dispositif de réception.

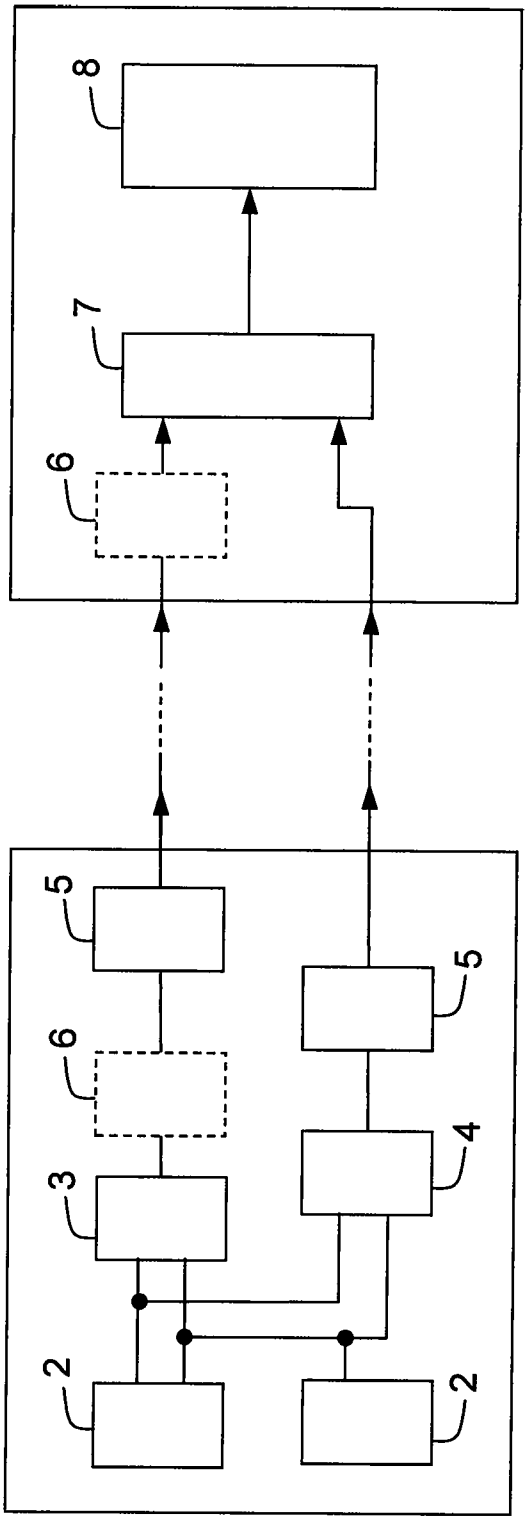


FIG.1

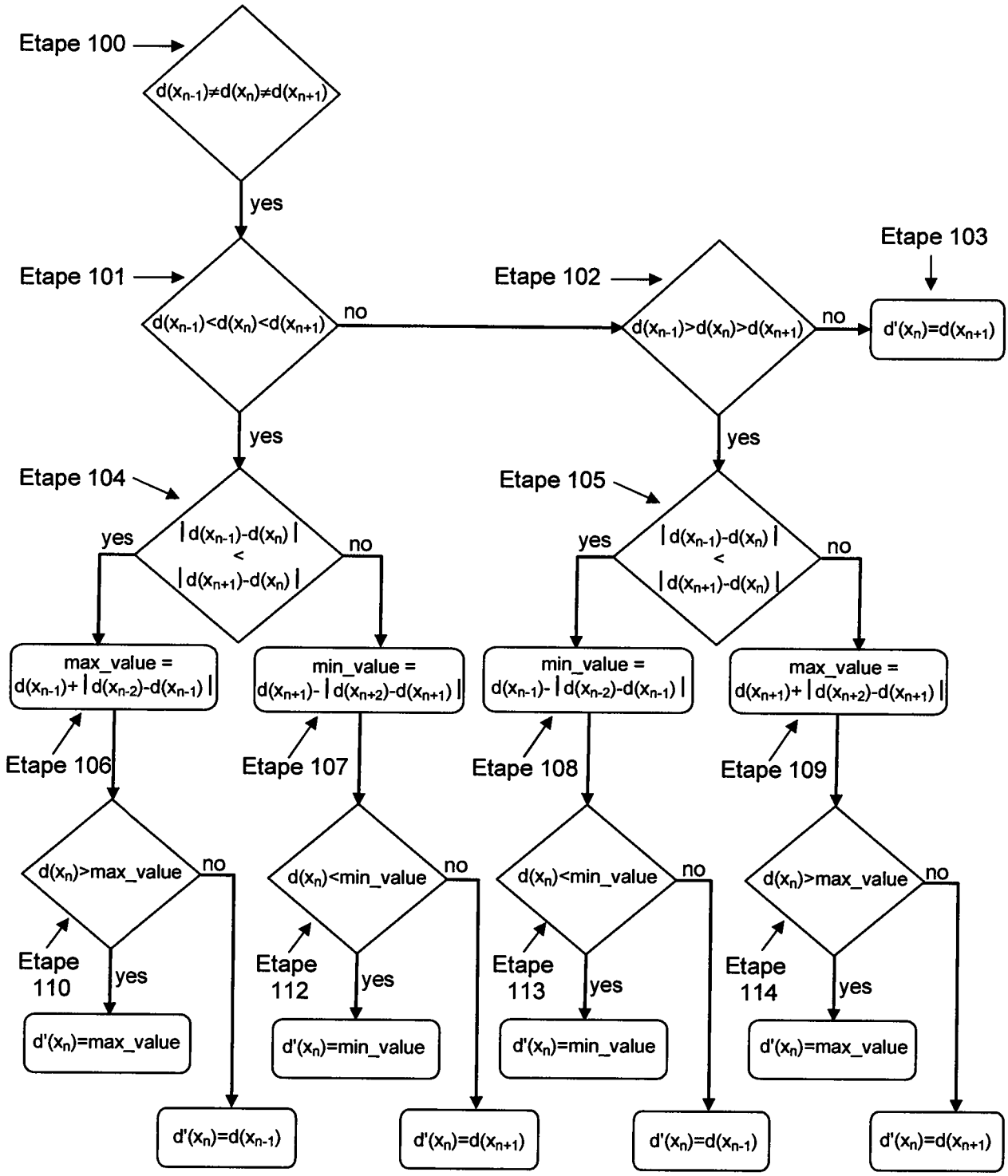

Etape 100
d(xn-1)≠d(xn)≠d(xn+1)
yes
Etape 101
d(xn-1)<d(xn)<d(xn+1)
no
Etape 102
d(xn-1)>d(xn)>d(xn+1)
no
Etape 103
d'(xn)=d(xn+1)
yes
yes
Etape 104
| d(xn-1)-d(xn) | < | d(xn+1)-d(xn) |
yes
no
Etape 105
| d(xn-1)-d(xn) | < | d(xn+1)-d(xn) |
yes
no
max_value = d(xn-1)+ | d(xn-2)-d(xn-1) |
min_value = d(xn+1)- | d(xn+2)-d(xn+1) |
min_value = d(xn-1)- | d(xn-2)-d(xn-1) |
max_value = d(xn+1)+ | d(xn+2)-d(xn+1) |
Etape 106
Etape 107
Etape 108
Etape 109
d(xn)>max_value
no
d(xn)<min_value
no
d(xn)<min_value
no
d(xn)>max_value
no
Etape 110
yes
Etape 112
yes
Etape 113
yes
Etape 114
yes
d'(xn)=max_value
d'(xn)=min_value
d'(xn)=min_value
d'(xn)=max_value
d'(xn)=d(xn-1)
d'(xn)=d(xn+1)
d'(xn)=d(xn-1)
d'(xn)=d(xn+1)

FIG.2

Figure 3

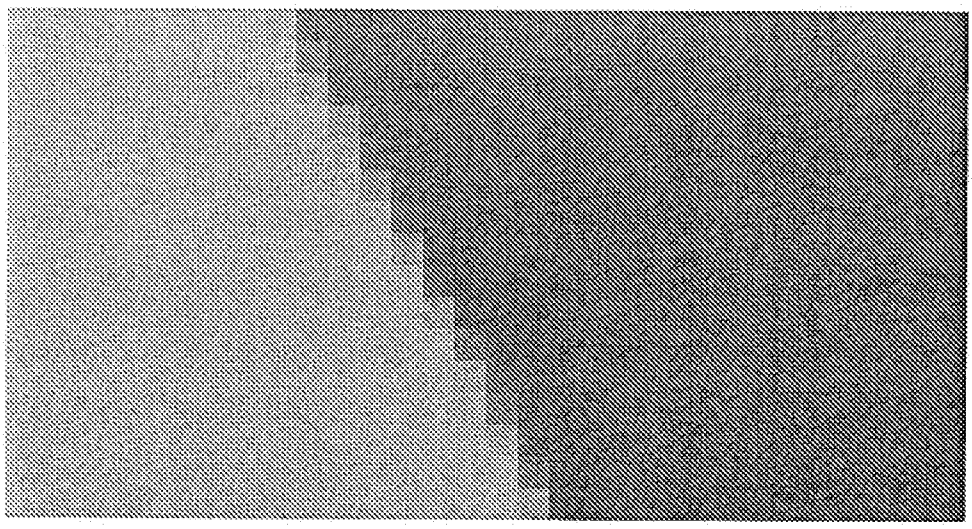
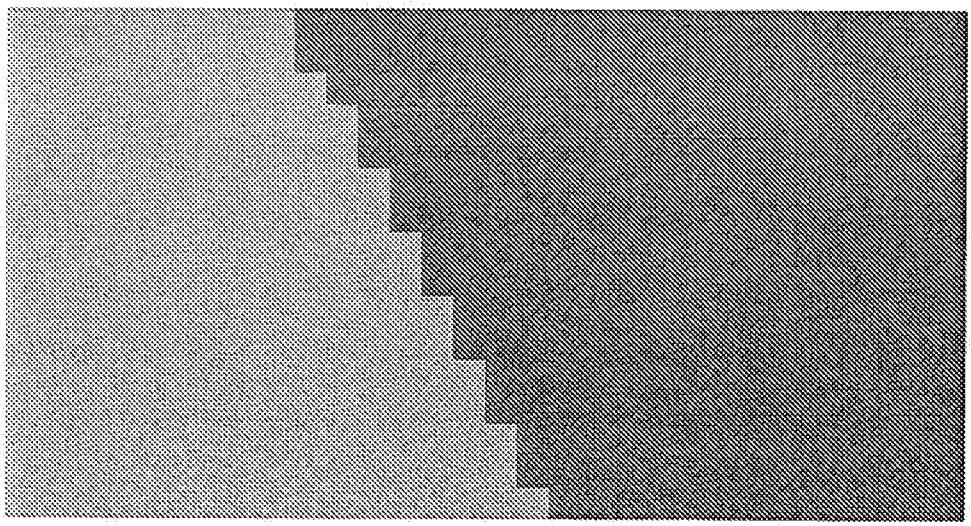


Figure 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/052195

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04N13/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	ILSOON LIM ET AL: "Region-based adaptive bilateral filter in depth map coding", IMAGE PROCESSING (ICIP), 2011 18TH IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, 11 September 2011 (2011-09-11), pages 121-124, XP032079803, DOI: 10.1109/ICIP.2011.6115651 ISBN: 978-1-4577-1304-0 abrégé, équation (1), partie 2.1, partie 3,; figures 2,4	1-10

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[ ] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 January 2013	18/01/2013

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Trimeche, Mejdi

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/052195

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WAN-YU CHEN ET AL: "Efficient Depth Image Based Rendering with Edge Dependent Depth Filter and Interpolation", IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMEDIA AND EXPO, 2005. ICME 2005. AMSTERDAM, THE NETHERLANDS, 06-08 JULY 2005, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 6 July 2005 (2005-07-06), pages 1314-1317, XP010843908, DOI: 10.1109/ICME.2005.1521671 ISBN: 978-0-7803-9331-8 abrégé, partie 3,; figures 3,5 -----	1-10
X	QINGXIONG YANG ET AL: "Spatial-Depth Super Resolution for Range Images", CVPR '07. IEEE CONFERENCE ON COMPUTER VISION AND PATTERN RECOGNITION; 18-23 JUNE 2007; MINNEAPOLIS, MN, USA, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 1 June 2007 (2007-06-01), pages 1-8, XP031114468, ISBN: 978-1-4244-1179-5 partie 1, partie 2.1,; figures 5,6 -----	1-10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2012/052195

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H04N13/00
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
H04N

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	ILSOON LIM ET AL: "Region-based adaptive bilateral filter in depth map coding", IMAGE PROCESSING (ICIP), 2011 18TH IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, 11 septembre 2011 (2011-09-11), pages 121-124, XP032079803, DOI: 10.1109/ICIP.2011.6115651 ISBN: 978-1-4577-1304-0 abrégé, équation (1), partie 2.1, partie 3,; figures 2,4 ----- -/--	1-10

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[ ] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
11 janvier 2013	18/01/2013

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Trimeche, Mejdi

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2012/052195

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WAN-YU CHEN ET AL: "Efficient Depth Image Based Rendering with Edge Dependent Depth Filter and Interpolation", IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMEDIA AND EXPO, 2005. ICME 2005. AMSTERDAM, THE NETHERLANDS, 06-08 JULY 2005, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 6 juillet 2005 (2005-07-06), pages 1314-1317, XP010843908, DOI: 10.1109/ICME.2005.1521671 ISBN: 978-0-7803-9331-8 abrégé, partie 3,; figures 3,5	1-10

X	QINGXIONG YANG ET AL: "Spatial-Depth Super Resolution for Range Images", CVPR '07. IEEE CONFERENCE ON COMPUTER VISION AND PATTERN RECOGNITION; 18-23 JUNE 2007; MINNEAPOLIS, MN, USA, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 1 juin 2007 (2007-06-01), pages 1-8, XP031114468, ISBN: 978-1-4244-1179-5 partie 1, partie 2.1,; figures 5,6	1-10
